

John Charles Fields i Fieldsova medalja

Željko Hanjš

John Charles Fields (1863.–1932.) ostat će trajno upamćen po međunarodnoj zlatnoj medalji koja se dodjeljuje za osobita matematička otkrića i nosi ime *Fieldsova medalja*. Ova nagrada i priznanje najuspješnijim matematičarima dodjeljuje se od 1936. godine na međunarodnom matematičkom kongresu. Kakav je bio put do osnivanja te medalje i kome se ona dodjeljuje? Postoji Nobelova nagrada za književnost, mir, medicinu (ili fiziologiju), fiziku, kemiju i ekonomiju. Zašto ne postoji i odgovarajuća nagrada za matematiku, premda je to jedna od fundamentalnih znanosti? Da li danas postoji nagrada za matematiku koja je ekvivalentna Nobelovoj nagradi?



John Charles Fields

U kanadskom gradu Hamiltonu na jezeru Ontario dana 14. svibnja 1863. rodio se J. C. Fields. John Charles je bio srednje dijete u njihovoj obitelji. Imao je stariju sestru Henriettu Josephinu (1860.) i mlađeg brata Alberta Franklina (1865.). Roditelji su im rano umrli, otac John 1874. u 40 godini života i majka Harriet 1881. u 42 godini. Godinu dana ranije, nakon završene srednje škole, John Charles je dobio zlatnu medalju za matematiku na kvalifikacijskom ispitu na Sveučilištu u Torontu. To mu je omogućilo da upiše studij matematike na torontskom sveučilištu, ali je prvu godinu ostao u Hamiltonu zbog majčine bolesti.

Nekoliko tjedana nakon smrti majke John Charles je nastavio studij matematike i fizike u Torontu. Na Sveučilištu u Torontu bilo je svega 350 studenata, među kojima nijedna djevojka. Nekoliko njih je imalo posebno odobrenje da slušaju neka predavanja dok su druge studirale privatno. Prvi put su mogle redovno studirati tek od 1884. godine, kada je Fields već diplomirao. Na kraju treće godine studija dobio je posebnu matematičku nagradu, a godine 1884. ponovo je dobio zlatnu medalju za matematiku, uz diplomu. Njegovi studentski prijatelji odmila su ga zvali *Charlie Fields*.

Potaknut, između ostalog, i svojim profesorima Fields je želio upisati postdiplomski studij iz matematike, ali nijedno sveučilište u Kanadi nije imalo odgovarajući program. Preporučivali su mu Englesku, Francusku, Njemačku ili možda najbolje Sjedinjene Američke Države. Odlučio se za nedavno osnovano Sveučilište Johns Hopkins u Baltimoru, blizu Washingtona. Svoju doktorsku disertaciju pod naslovom *Symbolic Finite Solutions and Solutions by Definite Integrals of the Equation $d^n y/dx^n = x^m y$* obranio je 1887. Proveo je ukupno pet godina na Sveučilištu Johns Hopkins koje su mu mnogo značili za njegov daljnji znanstveni rad. Kada je kasnije boravio kao postdoktorand na Sveučilištu u Berlinu uočio je da sveučilište mora, prije svega, biti okrenuto istraživanju. (To mu je bila zvijezda vodilja kod organizacije Međunarodnog matematičkog kongresa u Torontu 1924.) Proveo je tamo još dvije godine. Godine 1889. otišao je na Fakultet Allegheny, Meadville, Pennsylvania, a 1893. objavio je prvi znanstveni rad u njemačkom časopisu *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. U početku je imao veliki interes za istraživanja i publiciranje.

Od 1892. do 1900. boravio je u Europi. Prve dvije bio je u Parizu. Za to vrijeme nije objavljivao znanstvene radove, ali je pohađao predavanja koja je organiziralo Francusko matematičko društvo (*Société Mathématique de France*). Nakon toga otišao je 1894. u

Njemačku, najprije u Göttingen. Ovdje je proveo pola godine, slušajući predavanja Felixa Kleina (1849.–1925.) iz teorije brojeva. Put ga je dalje vodio u Berlin gdje je imao intenzivan matematički život. Vratio se u Kanadu gdje je 1903. održao predavanje *The German University and German University Mathematics* u Udruženju za obrazovanje u Ontariu (Ontario Education Association).

Vrativši se iz Berlina u Sjevernu Ameriku boravio je manje od godinu dana u Chicagu. Tokom ljeta 1901. sudjelovao je u Glasgowu na zasjedanju Britanskog udruženja za razvoj znanosti (British Association for the Advancement of Science). Tom prilikom je na izletu u Edinburgh upoznao švedskog matematičara Gösta Mittag-Lefflera (1846.–1927.), urednika poznatog časopisa *Acta Mathematica*. Njihovo prijateljstvo je dugo trajalo. U jesen 1901. Fields je u Torontu održao kratak kurs o *Kvadraturi kruga*. Nakon ljeta provedenog 1902. u Parizu odlazi u Oslo, gdje je sudjelovao u obilježavanju 100-godišnjice rođenja norveškog matematičara Nielsa Henrika Abela (1802.–1829.). Po povratku u Toronto je napisao nadahnut članak pod naslovom *The Abel Centenary* gdje je opisao Abelov život. Naglašavao je koliko je važno u školi ohrabrivati mlade, nadarene učenike.

Fields je posebno cijenio sljedeća tri sveučilišta: Sveučilište Johns Hopkins (Johns Hopkins University), Sveučilište u Berlinu (University of Berlin) i Sveučilište u Chicagu (University of Chicago). Godine 1906. objavio je knjigu *Theory of the Algebraic Functions of a Complex Variables*, vrlo značajno djelo za njegov daljnji istraživački rad, a posvetio ju je svojim roditeljima. Doktor Samuel Beatty je bio jedini Fieldsov doktorand i njegov vrstan poznavatelj. Doktorirao je 1915. i to je u Kanadi bila prva obrana disertacije iz matematike. Beatty je podijelio Fieldsov znanstveni rad u četiri dijela. U prvom je dao neka pojednostavnjenja i proširenja nekih tvrdnji. U drugom ima sedam radova u kojima se vidi njegov interes za algebarske funkcije. U sljedećem uvodi fundamentalne jednačbe, da bi u četvrtom imao radove koji su u vezi sa sadržajem prvih pet poglavlja u Fieldsovoj knjizi iz 1906.

Godine 1909. Fields je izabran za člana Kraljevskog kanadskog društva (Royal Society of Canada). Četiri godine kasnije postao je članom Londonskog kraljevskog društva (Royal Society, London), a za izbor je bila značajna upravo spomenuta knjiga. Od 1924. bio je dopisni član Akademije nauka SSSR. Fields je bio vrlo aktivan u Kraljevskom kanadskom institutu (Royal Canadian Institute) u Torontu, koji je osnovan 1849. Od godine 1914. bio je potpredsjednik, a od 1919. do 1925. njegov predsjednik. Godine 1921. organizirao je u Torontu konferenciju Američkog udruženja za razvoj znanosti (American Association for the Advancement of Society, AAAS). Znanstveni program za AAAS bio je organiziran u sekcijama za astronomiju, botaniku, fiziku, geologiju/geografiju, kemiju, matematiku, medicinu, poljoprivredu, povijest i filozofiju znanosti, psihologiju, socijalne i ekonomske znanosti, te zoologiju.

Godine prije 1914. bile su zlatne godine matematike

Mnoge države imale su svoje poznate matematičare: Norveška – Abela, Njemačka – Gaussa, Francuska – Laplacea, Engleska – Newtona, Italija – Galilea. Druga polovica devetnaestog stoljeća ima znatno veći broj poznatih matematičara: Cantor, Cartan, Cayley, Dedekind, Gordan, Hermite, Klein, Jordan, Lie, Minkowski, Mittag-Leffler, M. Noether, Picard, Poincaré, Sylvester, Weierstrass. Pri tome valja spomenuti Davida Hilberta (1862. – 1943.), koji je 1900. formulirao dvadeset neriješenih problema za koje se očekivalo da budu riješeni tokom dvadesetog stoljeća, te Alberta Einsteina

(1879.–1955.) s njegovom teorijom relativnosti iz 1905. Gradovi Pariz, Göttingen i Berlin bili su tada najpoznatija matematička središta.

Prvi Međunarodni matematički kongres, MMK (International Congress of Mathematics, ICM, kasnije International Mathematical Congress, IMC) održan je 1897. u Zürichu. Sljedeći su bili u Parizu 1900., Heidelbergu 1904., Rimu 1908., Cambridgeu 1912. (prvi na kojem je sudjelovao Fields), Stockholmu 1916. (zbog rata nije održan), Strasbourgu 1920. U početku je bilo u planu da se MMK 1924. održi u Sjedinjenim Državama, ali su se pojavile teškoće zbog kojih one to nisu mogle organizirati. Osjećale su se još posljedice Prvog svjetskog rata. Jedino se Fields ozbiljno prihvatio organizacije tog skupa. Trebalo je sakupiti i značajna financijska sredstva.

Nakon mnogobrojnih poteškoća na koje je nailazio, dana 11. kolovoza 1924. Fields je konačno otvorio Međunarodni matematički kongres. Ovaj je postigao veliki uspjeh: sudjelovalo je 444 matematičara iz 33 države. Nakon Kongresa sakupljeni su svi radovi koji su tamo bili izlagani i publiciran je Zbornik radova (Proceedings). To je za Fieldsa bio veliki uspjeh.

Sljedeći Međunarodni matematički kongres održan je u Bologni, u Italiji. Budući da na kongresima 1920. i 1924. nisu, zbog politike u vezi s ratom, mogle sudjelovati neke države (Njemačka, Austro-Ugarska, Bugarska, Turska), ovdje u Bologni 1928. nisu priznali zadnja dva kongresa. Ipak se kasnije navode kao redovni. Poznati njemački matematičar David Hilbert obratio se prisutnima riječima: “Vrlo sam sretan da su ponovo, nakon dugog i teškog vremena, na okupu matematičari iz cijelog svijeta. To je ono što će biti i što mora biti da bi napredovala voljena nam znanost.” Kasnije, opet zbog Drugog svjetskog rata, nisu održani kongresi između 1936. i 1950.

Osnivanje Fieldsove medalje

Na kongresu u Bologni je odlučeno da će se pokrenuti nagrada koja će se dodjeljivati matematičarima koji su osobito doprinjeli razvitku matematike. U početku je dogovoreno da se daju dvije zlatne medalje, jedna za čistu i jedna za primijenjenu matematiku. Fields se posebno brinuo oko osnivanja ove medalje.

Iako je o medalji razgovarao već mnogo prije, od 1929. o njenom osnivanju to čini mnogo intenzivnije. Na Kongresu u Bologni je ono toplo pozdravljeno, posebno od njemačkih matematičara. Fields se vrlo aktivno angažirao oko pokretanja Međunarodne matematičke medalje. Mnogo je razgovarao s dizajnerom, kanadskim kiparom Robertom Tait McKenzieom (1867.–1938.) iz Toronta, o obliku medalje i nije želio, zbog svoje skromnosti, da ona nosi njegovo ime. Umro je 9. kolovoza 1932., oko mjesec dana prije Međunarodnog matematičkog kongresa, a tada još nije bio u potpunosti određen njezin oblik. Fields je donirao 47 000 USD za fond Fieldsove medalje. Dogovoreno je da se ona ne dodjeljuje državljanima Kanade.

Zlatna Međunarodna matematička medalja ipak je dobila ime **Fieldsova medalja**. Na prednjoj strani je Arhimedova glava i citat pripisan njemu, koji na latinskom jeziku glasi: “Transire suum pectus mundoque potiri”, što u prijevodu znači: “Uzdići se iznad sebe i shvatiti svijet”. Na poleđini je latinski natpis: “Congregati ex toto orbe mathematici ob scripta insigia tribuere”, što u prijevodu znači: “Okupljeni matematičari cijelog svijeta, nagrađeni za nevjerojatna djela”. Dosad su dodijeljene 52 medalje, a prve dvije u Oslu 1936.



Fieldsova medalja

Fieldsova medalja dodjeljuje se mladim matematičarima i dobitnik nagrade može biti samo onaj koji 1. siječnja godine u kojoj se održava kongres nije stariji od 40 godina. Uz medalju, koja se dodjeljuje svake četvrte godine na Međunarodnom matematičkom kongresu, dobitniku pripada i novčana nagrada koja sada iznosi 10 000 eura. Na svakom MMK dodjeljuju se dvije do četiri medalje. Godine 2002., povodom 200-

godišnjice rođenja Nielsa Henrika Abela (1802.–1829.), norveška vlada je osnovala **Abelovu nagradu**. Ona je po kriterijima za izbor dobitnika i po veličini novčane nagrade od oko 750 000 eura upravo ekvivalent Nobelove nagrade, a dodjeljuje se svake godine počevši od 2003. Razlog zašto Nobel nije osnovao i Nobelovu nagradu za matematiku nije sasvim poznat, ali možda je bio posrijedi neki sukob između njega i Mittag-Lefflera.

Dosadašnji dobitnici Fieldsove medalje

godina	lokacija MMK	dobitnik
1936.	Oslo, Norveška	Las Ahlfors, Finska Jesse Douglas, SAD
1950.	Cambridge, SAD	Laurent Schwartz, Francuska Atle Selberg, Norveška
1954.	Amsterdam, Nizozemska	Kunihiko Kodaira, Japan Jean-Pierre Serre, Francuska
1958.	Edinburg, Velika Britanija	Klaus Roth, Velika Britanija René Thom, Francuska
1962.	Štokholm, Švedska	Lars Hörmander, Švedska John Milnor, SAD
1966.	Moskva, Sovjetski Savez	Michael Atiyah, Velika Britanija Paul Joseph Cohen, SAD Alexander Grothendieck, Francuska Stephen Smale, SAD
1970.	Nice, Francuska	Alan Baker, Velika Britanija Heisuke Hironaka, Japan Sergej Novikov, Sovjetski Savez John. G. Thompson, SAD
1974.	Vancouver, Kanada	Enrico Bombieri, Italija David Mumford, Velika Britanija

godina	lokacija MMK	dobitnik
1978.	Helsinki, Finska	Pierre Deligne, Belgija Charles Fefferman, SAD Grigorij Margulis, Sovjetski Savez Daiel Quillen, SAD
1983.	Varšava, Poljska	Alain Connes, Francuska William Thurston, SAD Shing-Tung Yau, SAD
1986.	Berkeley, SAD	Simon Donaldson, Velika Britanija Gerd Faltings, Njemačka Michael Freedman, SAD
1990.	Kyoto, Japan	Vladimir Drinfel'd, Sovjetski Savez Vaughan FR Jones, Novi Zeland Shigefumi Mori, Japan Edward Witten, SAD
1994.	Zürich, Švicarska	Jean Bourgain, Belgija Pier-Louis Lions, Francuska Jean-Christophe Yoccoz, Francuska Efim Zelmanov, Rusija
1998.	Berlin, Njemačka	Richards Borchers, Velika Britanija Timothy Gowers, Velika Britanija Maxim Kontsevich, Rusija Curtis T. McMullen, SAD
2002.	Peking, Kina	Lauretn Lafforgue, Francuska Vladimir Voevodsky, Rusija
2006.	Madrid, Španjolska	Andrej Okounkov, Rusija Grigorij Pereljman, Rusija Terence Tao, Australija Wendelin Werner, Francuska
2010.	Hyderabad, Indija	Elon Lindenstrauss, Izrael Ngo Bao Chau, Vijetnam, Francuska Stanislav Smirnov, Rusija Cédric Villani, Francuska

Godine 1995. Andrew John Wiles je dokazao Veliki Fermatov teorem. Kako je 1998., kada se dodjeljivala Fieldsova medalja, imao već više od 40 godina nije ju, zbog dogovorenog pravila, mogao primiti, dodijeljena mu je tzv. srebrna Fieldsova medalja. Grigorij Pereljman nije želio 2006. primiti Fieldsovu nagradu.